

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-011584

(43)Date of publication of application : 22.01.1993

(51)Int.Cl.

G03G 15/08

(21)Application number : 03-162774

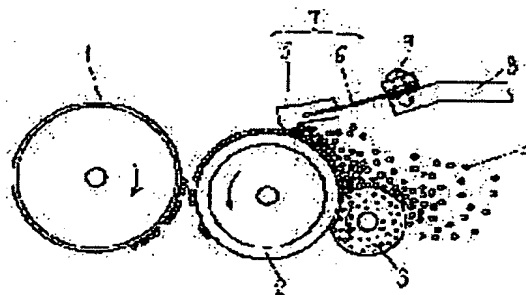
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 03.07.1991

(72)Inventor : SHIMOKAWA TAKUO  
KAWANO YUZO  
MIZOGUCHI YOSHIHIRO**(54) TONER THIN LAYER BLADE FOR ONE-COMPONENT SYSTEM WET TYPE DEVELOPING DEVICE****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain a toner thin layer blade capable of obtaining high image quality with a simple configuration, on a one-component system wet type developing device visualizing an electrostatic latent image with triboelectrified toner.

**CONSTITUTION:** The toner thin layer blade 7 is formed with a leaf spring 6 and an elastic blade 5, and the elastic blade 5 is formed so that its Shore hardness is  $\geq 40^\circ$ ,  $\leq 70^\circ$ , and the radius of curvature of a contact surface 5a is  $\geq 0.3\text{mm}$ ,  $\leq 3\text{mm}$ . Therefore, a sufficient triboelectrification quantity and uniform toner layer thickness in the shaft direction of a developing roller 2 are obtained by regulating the range of hardness. The range of the radius of curvature is regulated, so that even if the developing roller 2 and the elastic blade 5 are not in parallel, fluctuations in the contact width of the developing roller 2 and the elastic blade 5 are reduced and an uniform toner thin layer can be stably obtained. Thus, a high quality visual image can be obtained.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 26.08.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.11.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-11584

(43)公開日 平成5年(1993)1月22日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 3 G 15/08

識別記号

庁内整理番号

7810-2H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-162774

(22)出願日 平成3年(1991)7月3日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 下川 拓生

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 川野 裕三

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 溝口 義浩

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

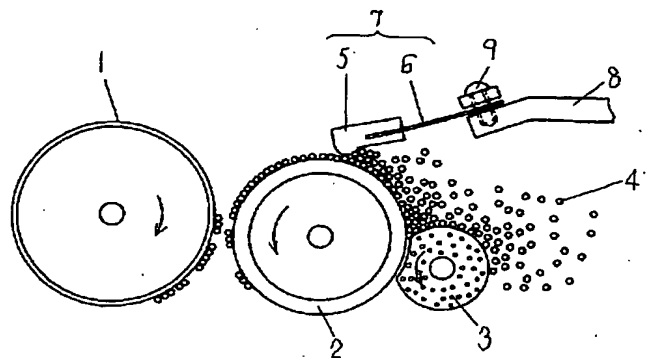
(54)【発明の名称】 一成分系乾式現像装置のトナー薄層ブレード

(57)【要約】

【目的】 摩擦帯電したトナーにより静電潜像を可視像化する一成分系乾式現像装置において、簡単な構成で高画質が得られるトナー薄層ブレードを得ることを目的とする。

【構成】 トナー薄層ブレード7を板ばね6と弾性ブレード5とで形成し、弾性ブレード5をショア硬度40度以上70度以下、接触面5aの曲率半径を0.3mm以上3mm以下にして形成したので、硬度の範囲規制により、十分な摩擦帯電量と現像ローラ2の軸方向に均一なトナーの層厚が得られ、曲率半径の範囲規制により、現像ローラ2と弾性ブレード5が非平行にあっても現像ローラ2と弾性ブレード5の接触幅の変動は小さくなり、安定に均一なトナーの薄層が得られる。これにより高画質な可視像が得られる。

2---現像ローラ  
4---トナー  
5---弾性ブレード  
6---板ばね  
7---トナー薄層ブレード



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】トナーを所定の極性に摩擦帯電させ、帯電したトナーにより静電潜像を可視像化する一成分系乾式現像装置のトナー薄層ブレードを板ばねと前記板ばねに装着した弾性ブレードとで形成し、前記弾性ブレードの硬度をショア硬度40度以上70度以下に、現像ローラとの接触面の曲率半径を0.3mm以上3mm以下に形成してなる一成分系乾式現像装置のトナー薄層ブレード。

【請求項2】弾性ブレードを少なくともシリコン化合物を含むゴム材で形成してなる請求項1記載の一成分系乾式現像装置のトナー薄層ブレード。

【請求項3】弾性ブレードを少なくともフッ素化合物を含むゴム材で形成してなる請求項1記載の一成分系乾式現像装置のトナー薄層ブレード。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、一成分系現像剤を用いて潜像担持体に形成された静電潜像を可視像化する一成分系乾式現像装置のトナー薄層ブレードに関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子複写機、静電記録装置、あるいはその他の各種記録装置において用いられる一成分系乾式現像装置は、トナーの他にキャリアを使用する二成分系現像装置のようにキャリアの劣化やキャリアとトナーの混合比について特に考慮する必要がないため、トナー濃度検知センサー、トナー補給制御機構、トナーとキャリア攪拌機構等の構成要素が不要となり、装置の構成を簡略化することができるという利点がある。

【0003】この場合、一成分現像剤のトナーには、比較的体積固有抵抗の高いたとえば $10^{10}\Omega\text{cm}$ から $10^{13}\Omega\text{cm}$ 以上のトナーが用いられ、このトナーを現像の前に強制的に所定の極性に帯電させている。そして、摩擦帯電部材によりトナーに摩擦帯電電荷を与える構成が一般的である。

【0004】この摩擦帯電部材には、トナーを担持するトナー担持体と、トナー担持体上のトナーを均一薄層化するトナー薄層ブレード、あるいは専らトナーの摩擦帯電のみに用いられる帯電部材とで形成されている。中でもトナー薄層化ブレードを用いてトナーを薄層化するとともにトナーを摩擦帯電させるものが最も構成が簡単でかつ低コスト化が図れるものである。

【0005】以下、従来のトナー薄層化ブレードについて図6から図11を参照しながら説明する。

【0006】図6は、剛性の高い部材、たとえば現像バット8にゴム等の弾性ブレード11を接着し、弾性ブレード11をその弾力により所定圧力で現像ローラ2に圧接するようにしたものである。

【0007】図7は、比較的高硬度の樹脂あるいは金属からなるブレード14をブレードガイド13にコイルスプリング12を介して弾支し、ブレード14を現像ロー

ラ2に一定圧力で圧接するようにしたものである。

【0008】図8は、金属性の板ばね15を現像バット8に装着し、板ばね15をその弾力により一定圧力で現像ローラ2に圧接するようにしたものである。

【0009】図9は、板ばね17とその先端部に装着したゴム材16とでトナー薄層ブレード18を形成し、ゴム材16の先端の少なくとも一方のエッジ部にRを設け、エッジ部を板ばね17の弾力により現像ローラ2に一定圧力で圧接するようにしたものである。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のトナー薄層ブレードでは以下に示すような問題があった。

【0011】図6に示したものでは、長期間弾性ブレード11を現像ローラ2に圧接することによりクリープ現象を生じ、圧接力が次第に低下してトナーを摩擦帯電させる能力が低下し、次第に画質が劣化するという問題があった。

【0012】図7に示したものでは、ブレード14の圧接面およびエッジ部の精度を高くしなければならないので高コスト化を招き、精度が不十分な場合には、現像ローラ2の軸方向にトナーの層厚のムラとトナーの摩擦帯電量のムラが発生し、画像濃度ムラや部分的な地汚れが生じる。また、ブレード14の圧接面に現像ローラ2の回転方向の力が加わるのでブレード14がブレードガイド13内で傾き、現像ローラ2の回転によるフレ等に同期してブレード14がスムーズに滑らないという不具合が生じる。これにより、現像ローラ2の回転周期に同期したトナーの層厚のムラおよび摩擦帯電ムラが生じ、画像濃度ムラや地肌汚れが生じるという問題があった。

【0013】図8に示したものでは、板ばね15と現像ローラ2との平行度には限界があり、トナーの層厚を均一にすることは極めて困難で、現像ローラ2の回転方向に筋状の画像濃度ムラや地汚れが生じるという問題があった。特にこのものでは、トナーの固着が発生しやすく、画像に筋が発生するという問題もあった。

【0014】図9に示したものでは、板ばね17と板ばね17に装着したゴム材16の弾力によりトナー薄層ブレード18と現像ローラ2との接触が均一化されるのでトナーの層厚を比較的均一化することができるが、図10に示すように、現像ローラ2の軸中心線19とトナー薄層ブレード18の先端部が現像ローラ2に接触している接触線20とが平行でないときには、トナー薄層ブレード18と現像ローラ2との接触幅が、A位置では図9の10aで示すように狭くなり、B位置では図11の10bで示すように広くなる。これにより、たとえトナーの層厚が均一であっても、トナー薄層ブレード18のR部の現像ローラ2との接触幅が現像ローラ2の軸方向でバラつくので、トナーの摩擦帯電電荷量が印字幅方向で不均一となり、印字幅方向で地汚れや線幅のムラ、画像濃度のムラを生じるという問題があった。

【0015】本発明は上記問題を解決するもので、簡単な構成で高画質で高信頼性を有する一成分系乾式現像装置のトナー薄層ブレードを提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、トナー薄層ブレードを板ばねと前記板ばねに装着した弾性ブレードとで形成し、前記弾性ブレードの硬度をショア硬度40度以上70度以下に、現像ローラとの接触面の曲率半径を0.3mm以上3mm以下に形成したものである。

【0017】

【作用】本発明は上記したように、弾性ブレードの硬度をショア硬度40度以上にしたことにより、十分な摩擦帯電量を得ることができるトナーの層厚が得られ、70度以下にすることにより、現像ローラの軸方向に均一なトナーの層厚を得ることができる。また、弾性ブレードの現像ローラとの接触面の曲率半径を0.3mm以上3mm以下にしたことにより、トナー薄層ブレードの取り付け角度がバラついても、あるいは現像ローラの軸中心線と弾性ブレードとが平行でないときにも、弾性ブレードは現像ローラと常に同一の曲率半径で接するので現像ローラと弾性ブレードとの接触幅の変動は小さくなり、安定した均一なトナーの薄層を得ることができる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図1から図5を参照しながら説明する。

【0019】図に示すように、トナー補給ローラ3により運ばれたトナー4はトナー補給ローラ3とトナー補給ローラ3と当接して回転している現像ローラ2との摩擦帯電により帯電されて現像ローラ2の表面に付着する。付着したトナー4は現像ローラ2の矢印方向への回転とともに板ばね6と板ばね6に装着された弾性ブレード5とからなるトナー薄層ブレード7へと運ばれ、トナー薄層ブレード7により現像ローラ2に圧接されることにより更に高く摩擦帯電されるとともに均一な薄層にされる。そして、現像ローラ2とドラム状の静電潜像担持体1（以下、感光体という）とが近接または接触して対向している現像領域へ運ばれ、現像ローラ2上のトナー4の一部が感光体1上の静電潜像部に付着してこの静電潜像を可視像化する。残りのトナーは現像ローラ2の回転とともにトナー補給ローラ3へ戻り、トナー補給ローラ3により一部は掻き落とされるが、ほとんどのトナーは掻き落とされずに掻き乱されるだけでトナー補給ローラ3との接触部を通過して現像ローラ2の表面に付着する。

【0020】以上の行程がくり返されて現像作用が行われる。トナー薄層ブレード7は板ばね6にゴム等からなる弾性ブレード5を一体成型したもので、現像ローラ2の回転に倣うように現像バット8にビス9等で固着さ

れ、弾性ブレード5が現像ローラ2に所定の力で圧接されている。

【0021】弾性ブレード5は、その硬度がショア硬度40度以上70度以下で、現像ローラ2との接触面5aは曲率半径が0.3mm以上3mm以下に形成されている。

【0022】弾性ブレード5はウレタンゴム、シリコンゴム、フッソゴム、天然ゴム、SBR、NBR等のゴム材で形成されるが、トナー4をマイナス極性に帯電させる場合にはシリコンゴムが最も帯電量が大きくなって好ましく、トナー4をプラス極性に帯電させる場合にはフッソゴムが最も帯電量が高くなって好ましく、それぞれ地汚れのないコントラストの高い画像が得られた。また、他のゴム材を用いた場合には、トナー4を何れの極性に帯電させてもその帯電量が低くなって地汚れや濃度ムラの多い画像となった。

【0023】その場合でも、シリコン変性したウレタンゴム、石英粉あるいは疎水性または親水性処理したシリカを混入したゴム材料等、つまり、少なくともそのなかにシリコン成分またはフッソ成分を含んだものではトナー4を十分摩擦帯電させることができた。

【0024】次に、図3に、弾性ブレード5の接触面5aの曲率半径を1.0mmにした場合の弾性ブレード5の硬度をパラメータとした現像ローラ2の軸方向のトナー4の層厚分布を示す。また、図4に接触面5aの曲率半径を1.0mmにした場合の弾性ブレード5の硬度をパラメータとした現像ローラ2の軸方向のトナー4の帯電量分布を示す。

【0025】図3および図4から明らかなように、硬度が30度のものでは、トナー4の層厚が厚くなりすぎるのでトナー4が弾性ブレード5と現像ローラ2とで十分摩擦されず、帯電量が低下し、地汚れのある画質となった。硬度が80度のものでは現像ローラ2の軸方向のトナー4の層厚ムラが大きくなり、しかも平均的にトナー4の層厚が0.4mg/cm<sup>2</sup>よりも低くなって飽和画像濃度が低下した。

【0026】次に、図5に弾性ブレード5の硬度をパラメータとした弾性ブレード5の接触面5aの曲率半径とトナー4の層厚の関係を示す。領域Aは地肌汚れや画像ムラがなく飽和濃度も高い良好な画質が得られた条件である。領域Bは弾性ブレード5が平面的に接触した状態となり現像ローラ2の僅かな凹凸に対応してトナー4の層厚ムラが生じた条件で、特に60度以下の硬度のものではトナー4の層厚が厚くなりすぎ地肌汚れを生じた。領域Cは3000枚程度の印字試験で弾性ブレード5の接触面5aが磨滅してトナー4の層厚やトナー4の帯電量の変動が激しくなった条件で、地肌汚れの発生や飽和濃度の上昇、トナー消費量の増加を招いた。また、印字試験の初期においても、硬度60度以上のものではトナー4の層厚が薄くなりすぎて十分な飽和濃度を得ることができなかった。領域Dはトナー4の層厚が厚くなりす

ぎて地肌汚れが発生した条件、領域Eはトナー4の層厚が薄くなりすぎて飽和濃度が確保できず、しかも、図3および図4に示したように、薄層ムラが大きくなって画像ムラが大きくなった条件である。

【0027】

【発明の効果】以上の実施例の説明から明らかなように、本発明によれば、弾性ブレードの硬度をショア硬度40度以上にしたことにより、十分な摩擦帯電量を得ることができるトナーの層厚が得られ、70度以下にすることにより、現像ローラの軸方向に均一なトナーの層厚を得ることができる。また、弾性ブレードの現像ローラとの接触面の曲率半径を0.3mm以上3mm以下にしたことにより、トナー薄層ブレードの取付け角度がバラついても、あるいは現像ローラの軸中心線とトナー薄層ブレードとが平行でないときにも、トナー薄層ブレードは現像ローラと常に同一の曲率半径で接するので現像ローラとトナー薄層ブレードとの接触幅の変動は小さくなり、安定した均一なトナーの薄層を得ることができる。

【0028】このように本発明によれば、簡単な構成で高画質で高信頼性を有する一成分系乾式現像装置のトナー薄層ブレードを提供することができる。

【0029】なお、本実施例では現像ローラにマグネットを使用しない非磁性一成分系の電子写真装置について説明したが、現像ローラにマグネットを使用し、トナーに磁性一成分系のトナーを使用したものでも同様の効果が得られるものである。

【0030】また、電子写真装置以外の各種形式の印字装置にも広く応用でき、たとえば誘電体に静電潜像を形成し現像する印字プロセスの静電式プリンタ、感光紙または静電記録紙に静電潜像を形成し現像するプロセスの

複写機およびプリンタにも利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の一成分系乾式現像装置のトナー薄層ブレードの構成を示す側面図

【図2】同要部の側面図

【図3】弾性ブレードの硬度をパラメータとした現像ローラの軸方向のトナーの層厚分布を示す特性図

【図4】弾性ブレードの硬度をパラメータとした現像ローラの軸方向のトナーの帯電量分布を示す特性図

【図5】弾性ブレードの硬度をパラメータとした弾体ブレードの接触面の曲率半径とトナーの層厚の関係を示す関係図

【図6】従来例の一成分系乾式現像装置のトナー薄層ブレードの要部の側面図

【図7】同他の一成分系乾式現像装置のトナー薄層ブレードの要部の側面図

【図8】同他の一成分系乾式現像装置のトナー薄層ブレードの要部の側面図

【図9】同他の一成分系乾式現像装置のトナー薄層ブレードの要部の側面図

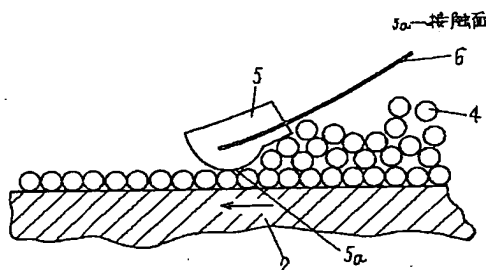
【図10】同不具合状態を説明する斜視図

【図11】同側面図

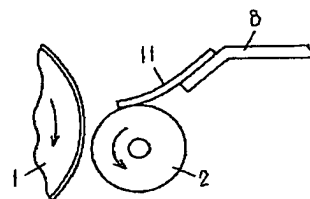
【符号の説明】

- 2 現像ローラ
- 4 トナー
- 5 弾性ブレード
- 5a 接触面
- 6 板ばね
- 7 トナー薄層ブレード

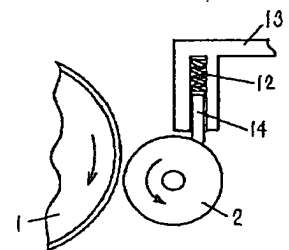
【図2】



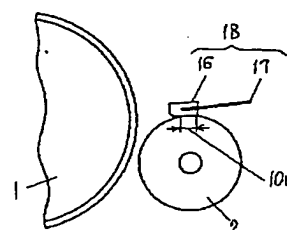
【図6】



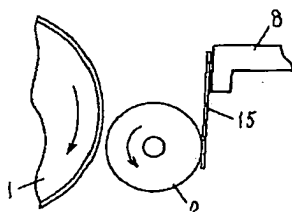
【図7】



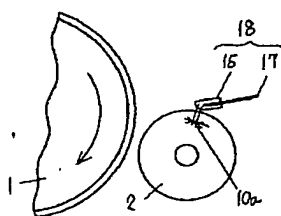
【図11】



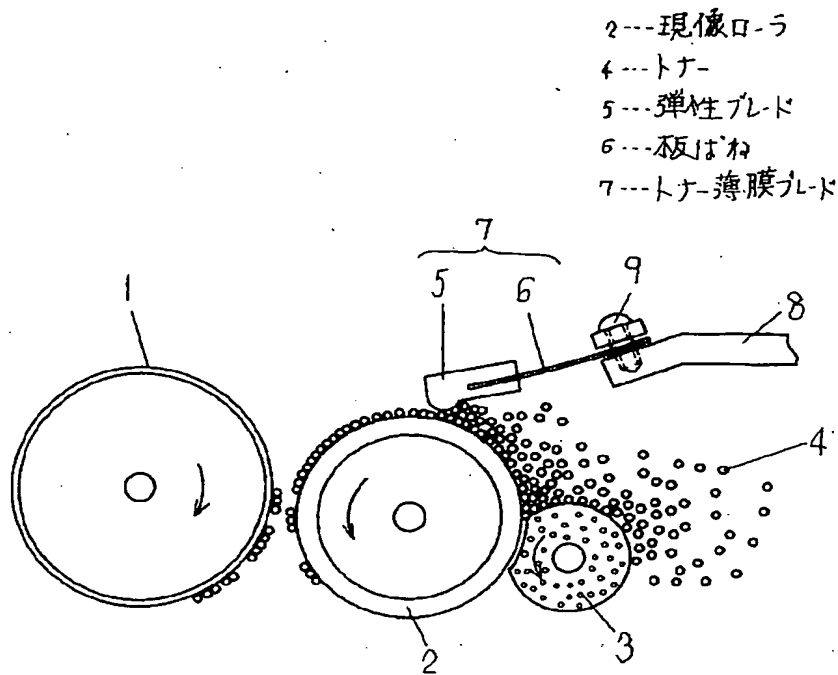
【図8】



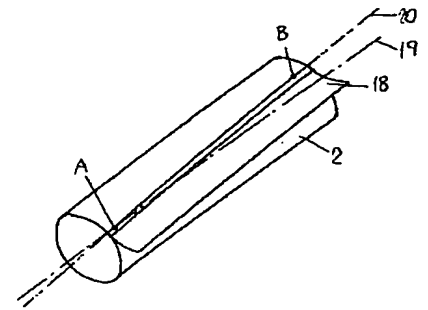
【図9】



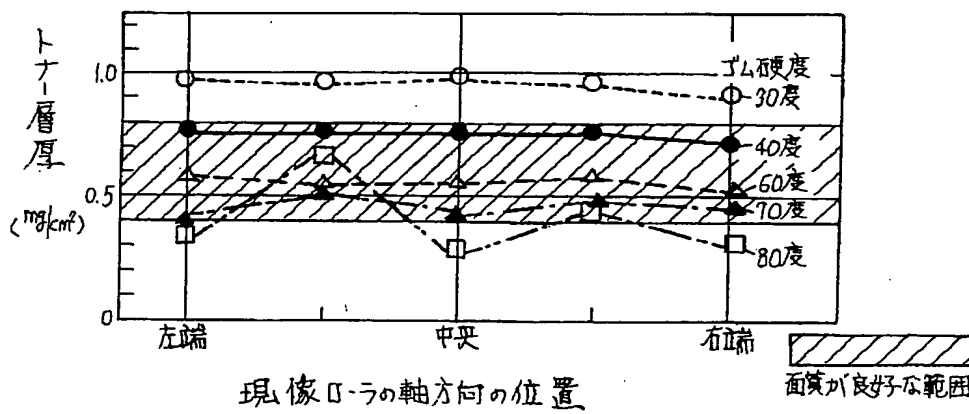
【図1】



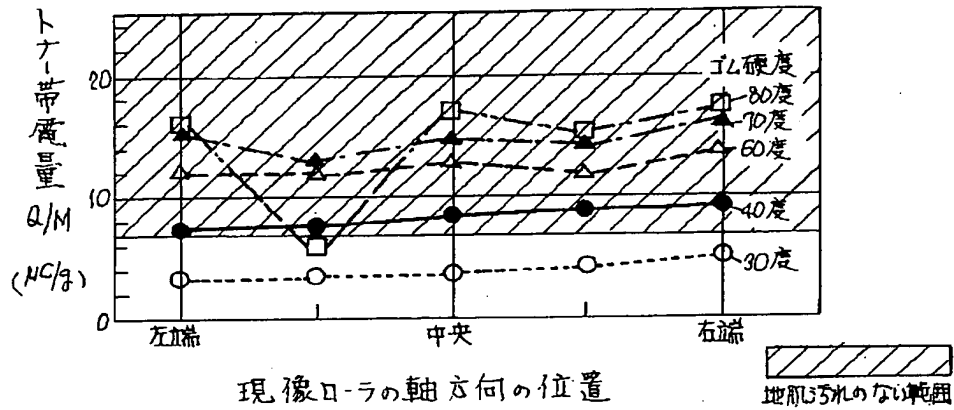
【図10】



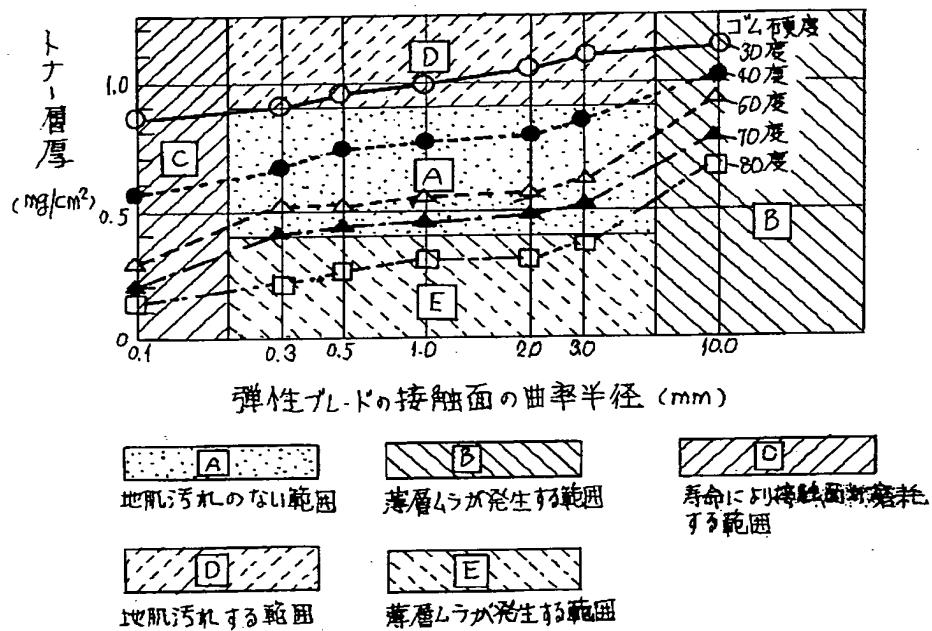
【図3】



【図4】



【図5】





## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-344858

(43)Date of publication of application : 14.12.1999

(51)Int.Cl.

G03G 15/08

(21)Application number : 10-155024

(71)Applicant : BANDO CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 03.06.1998

(72)Inventor : MIKI TAKASHI

TANI SHINTA

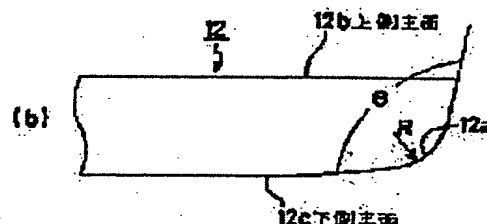
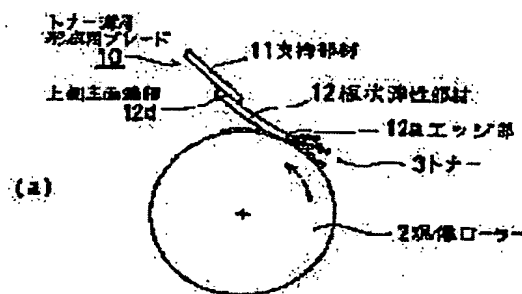
MASUYAMA TAKETATE

## (54) BLADE FOR FORMING TONER THIN LAYER, MANUFACTURE OF THE SAME, AND DEVELOPING EQUIPMENT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a blade for forming toner thin layer for a single-component system dry type developing device with a superior reliability, capable of forming the uniform toner thin layer provided with the satisfactory triboelectric quantity, and made possible to form an image with high quality as a result thereof.

**SOLUTION:** The blade 10 for forming the toner thin layer is, composed of a blade shape elastic member 12 provided with an edge part 12a for forming the toner thin layer on the developer carrier, and the supporting member 11 that the blade shape elastic member 12 is adhered to a main plane edge part 12d on the opposite side via an adhesive, and moreover the edge part 12a is formed in the curved plane with a radius of 0.05 to 2.0 mm, and an angle formed by two planes connected with this curved plane is 90 to 110 angular degrees.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-344858

(43) 公開日 平成11年(1999)12月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 G 15/08

識別記号

5 0 4

F I

G 0 3 G 15/08

5 0 4 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-155024

(22) 出願日 平成10年(1998)6月3日

(71) 出願人 000005061

バンドー化学株式会社

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

(72) 発明者 三木 隆司

神戸市兵庫区明和通3-2-15 バンドー  
化学株式会社内

(72) 発明者 谷 新太

神戸市兵庫区明和通3-2-15 バンドー  
化学株式会社内

(72) 発明者 増山 剛平

神戸市兵庫区明和通3-2-15 バンドー  
化学株式会社内

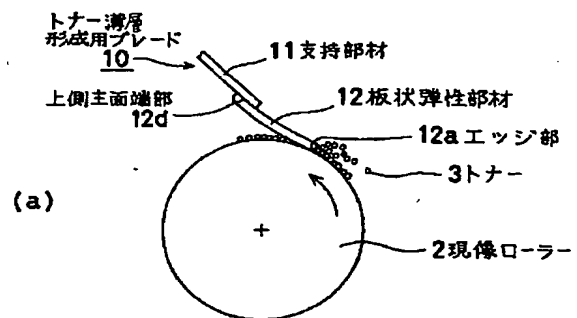
(74) 代理人 弁理士 安富 康男 (外2名)

(54) 【発明の名称】 トナー薄層形成用ブレード、その製造方法及び現像装置

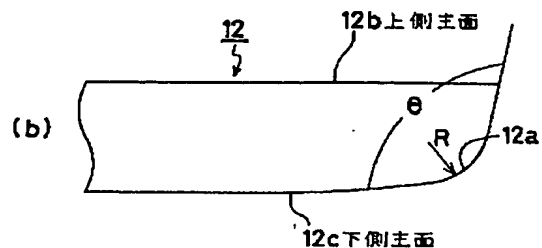
(57) 【要約】

【課題】 十分な摩擦帯電量を有する均一なトナー薄層を形成することができ、そのため高い画質を形成することができ、信頼性に優れた一成分系乾式現像装置のトナー薄層形成用ブレードを提供する。

【解決手段】 現像剤担持体上にトナー薄層を形成するためのエッジ部を有する板状弾性部材と、板状弾性部材がエッジ部の反対側の主面端部に接着剤を介して接着された支持部材とからなるトナー薄層形成用ブレードであって、エッジ部は、半径0.05～2.0mmの曲面をなし、この曲面に連なる2つの面のなす角度は、90～110°であるトナー薄層形成用ブレード。



(a)



(b)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 現像剤担持体上にトナー薄層を形成するためのエッジ部を有する板状弾性部材と、前記板状弾性部材が前記エッジ部の反対側の主面端部に接着剤を介して接着された支持部材とからなるトナー薄層形成用ブレードであって、前記エッジ部は、半径 0.05～2.0 mm の曲面をなし、前記曲面に連なる 2 つの面のなす角度は、90～110°であることを特徴とするトナー薄層形成用ブレード。

【請求項 2】 板状弾性部材は、その硬度がウオース硬度で 30～80°である請求項 1 記載のトナー薄層形成用ブレード。

【請求項 3】 板状弾性部材は、ポリウレタンから形成されている請求項 1 又は 2 記載のトナー薄層形成用ブレード。

【請求項 4】 請求項 1、2 又は 3 記載のトナー薄層形成用ブレードを製造する方法であって、その外周の全周にわたって溝部が形成されたドラムであって、前記溝部の断面が、板状弾性部材のエッジ部に垂直な断面の一部と同様の形状に形成されたドラムと、前記ドラムの外周の一部に沿い、前記溝部を覆って走行するベルト体とを備えた回転連続成形用型を回転させつつ、前記溝部に前記板状弾性部材形成用の液状組成物を注入し、成形を行い、連続帯状体を作製した後、前記連続帯状体を所定の長さに切断することにより板状弾性部材を作製することを特徴とするトナー薄層形成用ブレードの製造方法。

【請求項 5】 現像剤担持体と、前記現像剤担持体上に一成分系トナー薄層を形成するためのトナー薄層形成用ブレードとを備えた現像装置であって、前記トナー薄層形成用ブレードとして、請求項 1、2 又は 3 記載のトナー薄層形成用ブレードが用いられていることを特徴とする現像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、トナー薄層形成用ブレード、その製造方法及び現像装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子複写機、静電記録装置、その他の各種記録装置等において用いられる現像装置には、一成分系乾式現像装置と二成分系現像装置とが存在する。一成分系乾式現像装置は、二成分系現像装置とは異なり、キャリアを使用しないので、キャリアの劣化や、キャリアとトナーとの混合比を考慮する必要がなく、また、トナー濃度検知センサー、トナー補給制御機構、トナーとキャリアとを攪拌する攪拌機構等が不要となるので、装置の構成を簡略化することができるという利点を有する。

【0003】この一成分系乾式現像装置で使用されるトナーは、体積固有抵抗が  $10^{10} \sim 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$  以上と比較的高いものである。このトナーは、事前に所定の極性に帯電されており、現像時に現像装置が有する摩擦帯電

部材から摩擦帯電電荷が与えられ、更に高く帯電されるものである。

【0004】この摩擦帯電部材は、トナーを担持するトナー担持体と、トナー担持体上のトナーを均一薄層化するトナー薄層形成用ブレードと、専らトナーの摩擦帯電のみに用いられる帯電部材とから構成されている。なかでも、トナー薄層形成用ブレードを用いてトナーを薄層化するとともにトナーを摩擦帯電させるものは、最も簡単な構成であり、一成分系乾式現像装置の低コスト化を図ることができるものである。

【0005】以下、従来のトナー薄層形成用ブレードについて、図面を参照しながら説明する。図 6 は、板ばね 66 とその先端に装着したゴム材からなる弾性ブレード 65 とでトナー薄層形成用ブレード 67 を形成したものであり、この弾性ブレード 65 は、現像ローラー 2 との接触面 65a に所定の曲率半径を有しており、板ばね 66 の弾力により現像ローラー 2 に一定圧力で圧接するものである。なお、図 6 に示しているように、トナー 3 は、トナー供給ローラー 4 より供給され、トナー薄層形成用ブレード 67 により薄層化された後、感光ドラム 1 が現像ローラー 2 に近接又は接触した状態で回転している領域まで運ばれ、その一部は、感光ドラム 1 の静電潜像部に付着し、静電潜像部を可視像化する。

【0006】図 7 は、例えば、剛性の高い部材等からなる現像パット 78 にゴム材からなる弾性ブレード 75 を接着したものであり、この弾性ブレード 75 は、その弾力により所定圧力で現像ローラー 2 に圧接するものである。

【0007】図 8 は、比較的高硬度の樹脂又は金属からなるブレード 85 をブレードガイド 86 にコイルスプリング 87 を介して弾支したものであり、ブレード 85 は、現像ローラー 2 に一定圧力で圧接するものである。

【0008】図 9 は、金属性の板ばね 96 を現像パット 98 に装着したものであり、この板ばね 96 は、その弾力により一定圧力で現像ローラー 2 に圧接するものである。図 10 は、板ばね 106 とその先端部に装着したゴム材からなる弾性ブレード 105 とでトナー薄層形成用ブレード 107 を形成し、この弾性ブレード 105 の先端の少なくとも一方のエッジ部に R を設けたものであり、このエッジ部は、板ばね 106 の弾力により現像ローラー 2 に一定圧力で圧接するものである。

【0009】このような従来のトナー薄層形成用ブレードでは、以下に示すような問題があった。図 6 に示したものでは、弾性ブレード 65 が大きな R を有しているので、現像ローラー 2 に接触面 65a が均一に圧接されることが難しく、トナー 3 により形成されるトナー薄層の層厚及びトナー摩擦帯電電荷量の不均一から、印字巾方向で地汚れや線巾ムラ、画像濃度ムラを生じる等の問題があった。

【0010】図 7 に示したものでは、弾性ブレード 75

を現像ローラー 2 に長期間圧接することによりクリープ現象が生じて圧接力が次第に低下し、トナーを摩擦帯電させる能力が低下して画像が次第に劣化する等の問題があった。

【0011】図 8 に示したものでは、ブレード 85 の圧接面及びエッジ部の精度を高くしなければならないので、高コスト化を招き、精度が不十分な場合には、現像ローラー 2 の軸方向にトナーの層厚のムラとトナーの摩擦帯電量のムラが生じ、画像濃度ムラや部分的な地汚れが生じる問題があった。また、ブレード 85 の圧接面に現像ローラー 2 の回転方向の力が加わるので、ブレード 85 がブレードガイド 86 内で傾き、現像ローラー 2 の回転によるフレ等に同期してブレード 85 がスムーズに滑らないという不具合が生じ、現像ローラー 2 の回転周期に同期したトナーの層厚のムラ及び摩擦帯電ムラが生じて画像濃度ムラや地肌汚れが生じる等の問題もあった。

【0012】図 9 に示したものでは、板ばね 96 と現像ローラー 2 との平行度には限界があり、トナーの層厚を均一にすることは極めて困難であり、現像ローラー 2 の回転方向に筋状の画像濃度ムラや地汚れが生じる等の問題があった。また、トナーの固着が発生し易く、画像に筋が発生する等の問題もあった。

【0013】図 10 に示したものは、板ばね 106 と板ばね 106 に装着したゴム材からなる弾性ブレード 105 の弾力によりトナー薄層形成用ブレード 107 と現像ローラー 2 との接触が均一化されるので、トナーの層厚を比較的均一化することができる。しかし、図 10 に示す接触位置では、トナー薄層形成用ブレード 107 と現像ローラー 2 との接触幅 A が狭くなりすぎ、図 11 に示す位置では、接触幅 B が広くなりすぎるので、たとえトナーの層厚が均一であっても、トナー薄層形成用ブレード 107 の R 部の現像ローラー 2 との接触幅が現像の軸方向でばらつき、トナーの摩擦帯電電荷量が印字幅方向で不均一となり、印字幅方向で地汚れや線幅のムラ、画像濃度のムラを生じる等の問題があった。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記に鑑み、十分な摩擦帯電量を有する均一なトナー薄層を形成することができ、そのため高い画質を形成することができ、信頼性に優れた一成分系乾式現像装置のトナー薄層形成用ブレード、該トナー薄層形成用ブレードを効率よく、かつ、安価に製造することができるトナー薄層形成用ブレードの製造方法、及び、該トナー薄層形成用ブレードを用いた現像装置を提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明のトナー薄層形成用ブレードは、現像剤担持体上にトナー薄層を形成するためのエッジ部を有する板状弾性部材と、上記板状弾性

部材が上記エッジ部の反対側の主面端部に接着剤を介して接着された支持部材とからなるトナー薄層形成用ブレードであって、上記エッジ部は、半径 0.05～2.0 mm の曲面をなし、上記曲面に連なる 2 つの面のなす角度は、90～110°であることを特徴とする。また、本発明のトナー薄層形成用ブレードの製造方法は、その外周の全周にわたって溝部が形成されたドラムであって、上記溝部の断面が、板状弾性部材のエッジ部に垂直な断面の一部と同様の形状に形成されたドラムと、上記ドラムの外周の一部に沿い、上記溝部を覆って走行するベルト体とを備えた回転連続成形用型を回転させつつ、上記溝部に上記板状弾性部材形成用の液状組成物を注入し、成形を行い、連続帯状体を作製した後、上記連続帯状体を所定の長さに切断することにより板状弾性部材を作製することを特徴とする。以下に本発明を詳述する。

【0016】本発明のトナー薄層形成用ブレードは、現像剤担持体上にトナー薄層を形成するためのエッジ部を有する板状弾性部材と、上記板状弾性部材が上記エッジ部の反対側の主面端部に接着剤を介して接着された支持部材とからなり、上記エッジ部は、半径 0.05～2.0 mm の曲面をなし、上記曲面に連なる 2 つの面のなす角度は、90～110°である。図 1 (a) は、本発明のトナー薄層形成用ブレードを用いて現像を行っている様子を模式的に示した断面図であり、(b) は、上記トナー薄層形成用ブレードを構成する板状弾性部材の一部を模式的に示した部分拡大断面図である。また、図 2 は、現像の際の、板状弾性部材 12 と現像ローラー 3 の近接状態を示した断面図である。

【0017】図 1 に示したように、トナー薄層形成用ブレード 10 は、現像剤担持体である現像ローラー 2 上にトナー 3 により薄層を形成するためのエッジ部 12 a を有する板状弾性部材 12 と、板状弾性部材 12 がエッジ部 12 a の反対側の主面端部 12 d に接着剤を介して接着された支持部材 11 とからなる。

【0018】また、図 1 及び図 2 に示したように、現像ローラー 2 の右側に隣接するトナー供給ローラー (図 6 参照) により運ばれたトナー 3 は、現像ローラー 2 と上記トナー供給ローラーとの帯電摩擦により帯電されて現像ローラー 2 の表面に付着し、現像ローラー 2 の表面近傍に存在するトナー薄層形成用ブレード 10 のエッジ部 12 a の近傍に運ばれる。

【0019】次に、トナー薄層形成用ブレード 10 のエッジ部 12 a の近傍に運ばれたトナー 3 は、エッジ部 12 a により圧接され、更に高く摩擦帯電されるとともに、均一な薄層にされる。薄層となったトナー 3 は、その後、感光ドラムが現像ローラー 2 に近接又は接触した状態で回転している領域まで運ばれ、その一部は、感光ドラムの静電潜像部に付着し、上記静電潜像部を可視像化する (図 6 参照)。

【0020】上記したように、トナー薄層形成用ブレード

ド10のエッジ部12aは、トナー3を圧接するとともに、均一な薄層を形成する上で重要な役割を果たしており、その形状が問題となるが、本発明においては、トナー薄層形成用ブレード10のエッジ部12aは、半径Rが0.05~2.0mmの曲面をなし、上記曲面に連なる2つの面のなす角度 $\theta$ は90°~110°であるので、現像装置に用いた場合、十分な摩擦帯電量を有する均一なトナー薄層を形成することができ、そのため高い画質を形成することができる。

【0021】上記曲面の半径が0.05未満であると、トナーを掻き取ってしまう傾向が生じ、均一な薄層の形成が難しくなり、上記曲面の半径が2.0mmを超えると、トナー3の厚さが厚くなりすぎ、過剰現像剤により均一な薄層の形成が難しくなる。

【0022】また、上記曲面に連なる2つの面のなす角度 $\theta$ が90°未満であると、トナー3がエッジ部12aに乗り上げ上げてきて、上側主面12bに堆積しやすくなり、上記角度 $\theta$ が110°を超えると、エッジ部12aと現像ローラー2に対向する下側主面12cとの間にトナー3が詰まりやすくなり、トナー3の凝集により均一な薄層の形成が難しくなる。

【0023】板状弾性部材12の硬度は、ウオーレス硬度で30~80°が好ましい。ウオーレス硬度が30°未満であると、板状弾性部材の腰が弱くなり、現像ローラー2の回転方向に曲がりやすくなり、均一な薄層の形成が難しくなり、ウオーレス硬度が80°を超えると、現像ローラー2に対する圧接力が強くなりすぎ、現像ローラー2との間の摩擦熱により、トナー3が融着凝集を起こしやすくなり、薄層の形成が難しくなる。さらに、現像ローラー2の表面を傷めやすくなる。

【0024】上記板状弾性部材の材料としては特に限定されず、例えば、ポリウレタン、シリコンゴム、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体(EPDM)等を挙げることができる。これらのうちでは、ポリウレタンが、相手部材汚染が少なく、永久歪みが小さく、耐磨耗性に優れているので好ましい。また、このポリウレタンとしては、高分子ポリオールとジイソシアネートとの反応により得られるものが好ましい。

【0025】上記高分子ポリオールとしては、例えば、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリオキシテトラメチレングリコール等のポリオキシアルキレングリコール類；ビスフェノールA、グリセリンのエチレンオキシド付加物のポリエーテル型ポリオール；アジピン酸、無水フタル酸、イソフタル酸、マレイン酸、フマル酸等の2塩基酸とエチレングリコール、プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサンジオール、トリメチロールプロパン等のグリコール類との重合反応により得られるポリエステル型ポリオール；ポリカプロラクトンジオール、ポリカーボネートジオール等を挙げることができる。上記高分子ポ

リオールの数平均分子量は、500~5000が好ましく、1000~3000がより好ましい。上記高分子ポリオールは、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

【0026】ジイソシアネート化合物としては、例えば、トリレンジイソシアネート、4,4-ジフェニルメタンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、1,4-シクロヘキサレンジイソシアネート等を挙げることができる。上記ジイソシアネート化合物は、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

【0027】鎖延長剤としては、例えば、エチレングリコール、1,4-ブタンジオール、ジエチレングリコール、1,6-ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコール等の低分子ジオール；エチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、イソホロンジアミン等のジアミン等を挙げることができる。これらのなかでは、低分子ジオールが好ましい。さらに、必要に応じて、多官能成分として、トリメチロールプロパン、トリエタノールアミン、グリセリン及びこれらのエチレンオキシド、プロピレンオキシド付加物等を添加してもよい。これらの材料を用いたトナー薄層形成用ブレードの製造方法については、後述する。

【0028】本発明で用いられる支持部材としては特に限定されず、例えば、剛体の金属、弾性を有する金属；プラスチック、セラミック等から製造されたもの等を挙げることができる。これら支持部材のなかでは、剛体の金属が好ましく用いられる。上記板状弾性部材と上記支持部材との接着方法としては、例えば、ポリアミド系、ポリウレタン系ホットメルト接着剤や、エポキシ系、フェノール系接着剤による方法を挙げることができるが、これらのなかでは、ホットメルト接着剤を用いた接着方法が好ましい。

【0029】本発明のトナー薄層形成用ブレードは、板状弾性部材のエッジ部が、半径0.05~2.0mmの曲面をなし、上記曲面に連なる2つの面のなす角度が、90°~110°であるので、一成分系乾式現像装置に用いた場合、高い画質を形成することができ、信頼性に優れる。

【0030】本発明のトナー薄層形成用ブレードの製造方法は、その外周の全周にわたって溝部が形成されたドラムであって、上記溝部の断面が、板状弾性部材のエッジ部に垂直な断面の一部と同様の形状に形成されたドラムと、上記ドラムの外周の一部に沿い、上記溝部を覆って走行するベルト体とを備えた回転連続成形用型を回転させつつ、上記溝部に上記板状弾性部材形成用の液状組成物を注入し、成形を行い、連続帯状体を作製した後、上記連続帯状体を所定の長さに切断することにより板状弾性部材を作製することの特徴とする。

【0031】図3は、本発明のトナー薄層形成用ブレード

ドの製造方法において用いられる板状弾性部材の製造装置を模式的に示した斜視図である。図3に示したように、この板状弾性部材の製造装置20は、ミキシングヘッド21を含む液状組成物注入装置（図示せず）、ドラム41、エンドレスベルト（ベルト体）22等を含んで構成される回転連続成形用型40、冷却用ベルトコンベア30、切断装置38等を備えている。

【0032】図示はしていないが、上記液状組成物注入装置は、ポリウレタン製造用の原料であるプレポリマーと架橋剤とをそれぞれ貯蔵した2台のタンクを備えており、各タンクの出口から計量ポンプを介して配設された配管がミキシングヘッド21に接続されている。ミキシングヘッド21では、その内部で、各タンクから流入した原料を混合し、混合状態の液状組成物を成形用溝（溝部）42に吐出することができるようになっている。

【0033】ドラム41は、その外周の全周にわたって成形用溝42が形成されており、図4に示した成形用溝42の断面は、板状弾性部材12のエッジ部12aに垂直な断面の上側主面12bを除いた部分と同様の形状に形成されている（図1（b）参照）。また、成形用溝42は、極めて精密に形成されており、しかも、その表面は、極めて平滑に形成されている。さらに、成形用溝42の両側には、オーバーフロー用の溝43、44が設けられている。

【0034】ドラム41の内部には、加熱設備が配置されており、吐出された液状組成物の重合反応を促進させるために、その外周面が所定の温度に加熱される。ドラム41の外周部分の左上半分にも、ヒータ23が設置されており、外側からも加熱ができるようになっている。ドラム41の中心部は、回転軸45により軸支されており、所定のゆっくりとした回転速度で反時計方向に回転する。

【0035】また、ドラム41の外周の下半分に密接するように、成形用溝42を覆ってドラム41と同一の速度で走行するエンドレスベルト22が設けられており、このエンドレスベルト22は、駆動ロール24と従動ロール25、26とに掛けわたされている。また、エンドレスベルト22も、成形体を加熱するために複数本のヒータ23を備えている。ドラム41の右上に配設されているのは、成形体がドラム42に接着するのを防止するための離型剤散布装置である。

【0036】駆動ロール24に隣接して、成形後の連続帯状体120を冷却するための冷却用ベルトコンベア30が設置されており、ベルト31がロール32、33、34、35、36、37に掛けわたされている。ロール36、37は、冷却装置（図示せず）の内部に配設されており、ベルト31は、この冷却装置を通過することにより冷却される。

【0037】ロール33の近傍には、支持台39が設けられ、支持台39上には切断装置38が設置されてお

り、冷却用ベルトコンベア30により運搬されてきた連続帯状体120は、この切断装置38のカッター38aにより所定の長さに切断されるようになっている。

【0038】次に、この板状弾性部材の製造装置を用いた板状弾性部材12の製造方法について説明する。まず、プレポリマーと架橋剤とが貯蔵されているタンクから配管を介してミキシングヘッド21に2つの液を送液し、ミキシングヘッドによる混合を行い、成形用の液状組成物27を調製した後、この液状組成物27を、ミキシングヘッド21よりドラム41に形成された成形用溝42に吐出する。吐出量は、ドラム41の回転速度及び成形用溝42の容量により、調節する。

【0039】液状組成物27は、ミキシングヘッド21の真下のa点の付近に吐出された後、ドラム41の回転に伴ってb点の方向に移動し、a点からb点までの間で加熱されて反応が進行し、続いて、b点からc点の間ではエンドレスベルト22により加熱、加圧されてポリウレタン重合反応がほぼ終了し、板状弾性部材12と同様の断面形状を有する連続帯状体120が作製される。この連続帯状体120は、その後冷却用ベルトコンベア30により冷却されながら運搬され、カッター38aにより所定の長さに切断され、その表面が極めて平滑で、しかも、精密な形状のエッジ部12aを有する板状弾性部材12が作製される。

【0040】得られた板状弾性部材12は、その後、図1に示すように、上側主面端部12dにおいて、支持部材11と接着剤を介して、接着され、トナー薄層形成用ブレード10の製造が完了する。

【0041】上記トナー薄層形成用ブレードの製造方法によれば、板状弾性部材の製造装置を使用して連続的に、板状弾性部材を効率よく製造するので、効率的、かつ、安価に正確な形状のトナー薄層形成用ブレードを製造することができる。

【0042】また、このトナー薄層形成用ブレードを、現像剤担持体（現像ローラー）、トナー供給ローラー、感光ドラム等を備えた現像装置に装着すると、十分な摩擦帯電量を有する均一なトナー薄層を形成することができる。そのため高い画質を形成することができる。上記現像装置も、また、本発明の一つである。

【0043】

【実施例】以下に実施例を掲げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

【0044】実施例1

高分子ポリオールとして、ポリカプロラクトンエステルジオール（平均分子量：2000）を70℃で3時間、減圧下（5mmHg）にて加熱、攪拌し、脱水した後、これを反応器に仕込み、続いて、ジイソシアネートとして、4，4-ジフェニルメタンジイソシアネートを添加し、窒素ガス雰囲気下にて、70℃で1～4時間攪拌し

て、液状ウレタンプレポリマーを得た。上記高分子ポリオール及びジイソシアネートの添加量、残留イソシアネート基の含有量、並びに、当量比（イソシアネート基／水酸基）を下記の表 1 に示す。

【0045】また、1, 4-ブタンジオール、トリメチロールプロパン、及び、反応促進剤として、1, 2-ジメチルイミダゾールを 70℃で 3 時間、減圧下（5 mm Hg）にて加熱、攪拌した後脱水し、水酸基当量 45 の架橋剤を得た。1, 4-ブタンジオール、トリメチロールプロパン、及び、1, 2-ジメチルイミダゾールの添加量を下記の表 1 に示す。

【0046】以上のようにして得られたプレポリマーと架橋剤とを、それぞれ原料タンクに投入し、表 1 に示す温度になるように温度調整を行った後、ミキシングヘッドで混合して液状組成物を調製し、図 3 に示した板状弾性部材の製造装置の成形用溝 42 に、ミキシングヘッド 21 より上記液状組成物の吐出を行った後、図 3 の板状弾性部材の製造装置の説明において説明した方法により、板状弾性部材 12 の製造を行った。製造条件を下記の表 1 に示す。

#### 【0047】実施例 2

高分子ポリオールとして、ポリカプロラクトンエステルジオールの代わりに、ポリエチレンアジペートジオール（平均分子量：2000）を使用し、製造する板状弾性部材の形状を変えた以外は、実施例 1 と同様にして、板状弾性部材 12 を製造した。各原料の添加量等及び板状弾性部材の製造装置を使用した際の製造条件を下記の表 1 に示す。

#### 【0048】実施例 3

プレポリマーの調製の際に、高分子ポリオールの使用量を少なくし、架橋剤の調製の際に、上記高分子ポリオールを使用し、製造する板状弾性部材の形状を変えた以外

は、実施例 1 と同様にして、板状弾性部材 12 を製造した。各原料の添加量等及び板状弾性部材の製造装置の使用した際の製造条件を下記の表 1 に示す。

#### 【0049】実施例 4

プレポリマーの調製の際に、高分子ポリオールの使用量を少なくし、架橋剤の調製の際に、上記高分子ポリオールを使用し、製造する板状弾性部材の形状を変えた以外は、実施例 2 と同様にして、板状弾性部材 12 を製造した。各原料の添加量等及び板状弾性部材の製造装置の使用した際の製造条件を下記の表 1 に示す。

#### 【0050】比較例 1

高分子ポリオールとして、ポリカプロラクトンエステルジオールの代わりに、ポリエチレンアジペートジオール（平均分子量：2000）を使用し、製造する板状弾性部材の形状を変えた以外は、実施例 1 と同様にして、板状弾性部材 12 を製造した。各原料の添加量等及び板状弾性部材の製造装置を使用した際の製造条件を下記の表 2 に示す。

#### 【0051】比較例 2

プレポリマーの調製の際に、高分子ポリオールの使用量を少なくし、架橋剤の調製の際に、上記高分子ポリオールを使用し、製造する板状弾性部材の形状を変えた以外は、実施例 1 と同様にして、板状弾性部材 12 を製造した。各原料の添加量等及び板状弾性部材の製造装置の使用した際の製造条件を下記の表 2 に示す。

#### 【0052】比較例 3、4

製造する板状弾性部材の形状を変えた以外は、実施例 1 と同様にして、板状弾性部材 12 を製造した。各原料の添加量等及び板状弾性部材の製造装置の使用した際の製造条件を下記の表 2 に示す。

#### 【0053】

【表 1】



		実 施 例			
		1	2	3	4
ブ レ ポ リ マ ー	高分子ポリオール (重量部)	66.1	66.1	22.2	22.2
	ジイソシアネート (重量部)	27.8	27.8	27.8	27.8
	イソシアネート基含有量 (重量%)	7.0	7.0	16.7	16.7
	当量比 (イソシアネート基/水酸基)	3.4	3.4	9.9	9.9
架 橋 剤	1,4-ブタンジオール	4.3	4.3	4.3	4.3
	トリメチロールプロパン	1.8	1.8	1.8	1.8
	高分子量ポリオール	—	—	43.9	43.9
	反応促進剤	0.07	0.07	0.07	0.07
製 造 条 件	当量比 (OH基/NCO基)	0.95	0.95	0.86	0.86
	プレポリマーの温度 (°C)	70	70	60	60
	架橋剤の温度 (°C)	45	45	60	60
	ドラムの温度 (°C)	145	145	145	145
	エンドレスベルトの温度 (°C)	145	145	145	145
	冷却用コンベアベルトの温度 (°C)	20	20	20	20
	成形圧力 (kPa)	1960	1960	1960	1960
	加圧開始までの時間 (秒)	20	20	20	20
	加圧保持時間 (秒)	40	40	40	40
	ドラムの周速 (m/分)	2	2	2	2

【0054】

【表2】

		比較例			
		1	2	3	4
プレポリマー	高分子ポリオール (重量部)	66.1	22.2	66.1	66.1
	ジイソシアネート (重量部)	27.8	27.8	27.8	27.8
	イソシアネート基含有量 (重量%)	7.0	16.7	7.0	7.0
	当量比 (イソシアネート基/水酸基)	3.4	9.9	3.4	3.4
架橋剤	1,4-ブタンジオール	4.3	4.3	4.3	4.3
	トリメチロールプロパン	1.8	1.8	1.8	1.8
	高分子量ポリオール	—	43.9	—	—
	反応促進剤	0.07	0.07	0.07	0.07
製造条件	当量比 (OH基/NCO基)	0.95	0.86	0.95	0.95
	プレポリマーの温度 (°C)	70	60	70	70
	架橋剤の温度 (°C)	45	60	45	45
	ドラムの温度 (°C)	145	145	145	145
	エンドレスベルトの温度 (°C)	145	145	145	145
	冷却用コンベアベルトの温度 (°C)	20	20	20	20
	成形圧力 (kPa)	1960	1960	1960	1960
	加圧開始までの時間 (秒)	20	20	20	20
	加圧保持時間 (秒)	40	40	40	40
	ドラムの周速 (m/分)	2	2	2	2

## 【0055】評価方法

## (1) 板状弾性部材の寸法等

上記実施例及び比較例により得られた板状弾性部材の寸法等を測定した。その結果を下記の表3及び表4に示す。

## 【0056】(2) 板状弾性部材の物理的性質

上記実施例により得られた板状弾性部材につき、JIS

K 7312 (1996) の熱硬化性ポリウレタンエラストマー成形物の物理試験方法に準じて表3及び表4に示す各物理的性質を測定した。その結果を下記の表3及び表4に示す。

## 【0057】

## 【表3】

		実 施 例			
		1	2	3	4
板 状 弾 性 部 材 の 寸 法 等	厚さ (mm)	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0
	幅 (mm)	1 4. 0	1 4. 0	1 4. 0	1 4. 0
	長さ (mm)	2 2 5	2 2 5	2 2 5	2 2 5
	自由端長 (mm) *	1 0	1 0	1 0	1 0
	エッジの粗さ ( $\mu\text{m}$ )	$\leq 3$	$\leq 3$	$\leq 3$	$\leq 3$
	エッジの曲面の半径 R (mm)	0. 5	0. 0 5	2. 0	0. 5
	エッジに連なる 2 面のなす角度 ( $\theta$ )	9 3	9 0	1 1 0	9 3
ブ レ ー ド の 物 理 的 性 質	硬さ (ウオーレス硬度)	6 8	6 7	6 7	6 7
	引張り強さ (MPa)	2 6	2 4	2 5	2 2
	伸び (%)	3 4 0	3 3 0	3 3 0	3 3 0
	引き裂き強さ (kN/m)	2 6	3 2	2 5	3 0
	永久伸び (%)	1	1	1	1
	反発弾性 (%)	2 8	2 0	2 7	1 9
	引張り弾性率 (MPa)	4. 4	4. 4	4. 7	4. 6

注) 自由端長 : 板状弾性部材の支持部材に接着されていない部分の幅

		比 較 例			
		1	2	3	4
板状弾性部材の寸法等	厚さ (mm)	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0
	幅 (mm)	1 4. 0	1 4. 0	1 4. 0	1 4. 0
	長さ (mm)	2 2 5	2 2 5	2 2 5	2 2 5
	自由端長 (mm) *	1 0	1 0	1 0	1 0
	エッジの粗さ ( $\mu$ m)	$\leq 3$	$\leq 3$	$\leq 3$	$\leq 3$
	エッジの曲面の半径 R (mm)	0. 0 3	3. 0	0. 5	0. 5
	エッジに連なる 2 面のなす角度 ( $\theta$ )	9 0	1 1 0	8 0	1 2 0
ブレードの物理的性質	硬さ (ウオーレス硬度)	6 7	6 7	6 8	6 8
	引張り強さ (MPa)	2 4	2 5	2 6	2 6
	伸び (%)	3 3 0	3 3 0	3 4 0	3 4 0
	引き裂き強さ (kN/m)	3 2	2 5	2 6	2 6
	永久伸び (%)	1	1	1	1
	反発弾性 (%)	2 0	2 7	2 8	2 8
	引張り弾性率 (MPa)	4. 4	4. 7	4. 4	4. 4

注) 自由端長: 板状弾性部材の支持部材に接着されていない部分の幅

#### 【0059】(3) トナー薄層形成用ブレードの性能試験

上記実施例により得られた板状弾性部材を接着剤により支持部材に接着し、図 5 に示す形状のトナー薄層形成用ブレード 50 を作製した。上記接着は、ホットメルト接着剤を支持部材 51 側に塗布し、板状弾性部材 52 の接着部を重ね合わせた後、高周波により融着させる方法により行った。その後、トナー薄層形成用ブレード 50 を市販の現像装置に装着し、現像ローラー表面におけるトナー薄層の形成状態、及び、複写性能を調べた。

【0060】上記 (3) トナー薄層形成用ブレードの性能試験を行った結果、実施例 1 ~ 4 において作製されたトナー薄層形成用ブレード 50 を用いた場合には、いずれの場合にも現像ローラー表面に充分帯電量を有する均一なトナー薄層を形成することができ、高い画質を形成することができ、10,000 枚プリントを行った後

も、画像の変化は殆ど認められなかった。また、上記条件によるプリント後も、板状弾性部材 52 のエッジ部 52a は、殆ど摩耗、欠損が認められなかった。

【0061】このように、本発明のトナー薄層形成用ブレードは、トナー薄層形成用ブレードとして必要な物理的特性及び機械的特性を十分に備えており、実際に複写機に装着して複写を行った場合にも、十分に要求特性を満足するものであった。

【0062】一方、比較例 1 では、初期からトナーかき取りによりトナー薄層が不均一となり、画像ムラが発生した。比較例 2 では、初期からトナー層の厚さが厚くなり、そのため画像が高濃度となり、地かぶりが多発した。比較例 3 では、トナーブレード上側側面から上部にトナーが堆積し、現像器内のトナー攪拌率が低下し、現像器 (カートリッジ) の寿命が短くなった。比較例 4 では、3000 枚からトナー凝集塊によりトナー薄層が不

均一になり画像ムラが発生した。

【0063】

【発明の効果】本発明のトナー薄層形成用ブレードによれば、十分な摩擦帯電量を有する均一なトナー薄層を形成することができ、そのため高い画質を形成することができ、信頼性に優れる一成分系乾式現像装置のトナー薄層形成用ブレードを提供することができる。また、本発明のトナー薄層形成用ブレードの製造方法によれば、効率よく、かつ、安価に、上記トナー薄層形成用ブレードを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は、本発明のトナー薄層形成用ブレードによる現像の様子を示した断面図であり、(b)は、上記トナー薄層形成用ブレードを構成する板状弾性部材の一部を示した部分拡大断面図である。

【図2】現像の際の本発明のトナー薄層形成用ブレードと現像ローラーとの近接状態を模式的に示した断面図である。

【図3】本発明のトナー薄層形成用ブレードを構成する板状弾性部材の製造装置を模式的に示した斜視図である。

【図4】図3に示した板状弾性部材の製造装置を構成するドラムに形成された成形用溝を模式的に示した断面図である。

【図5】(a)は、実施例で製造したトナー薄層形成用ブレードを模式的に示した斜視図であり、(b)は、その断面図である。

【図6】従来のトナー薄層形成用ブレードを模式的に示

した断面図である。

【図7】従来のトナー薄層形成用ブレードを模式的に示した断面図である。

【図8】従来のトナー薄層形成用ブレードを模式的に示した断面図である。

【図9】従来のトナー薄層形成用ブレードを模式的に示した断面図である。

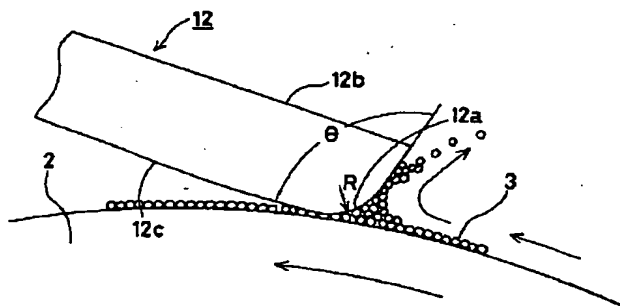
【図10】従来のトナー薄層形成用ブレードを模式的に示した断面図である。

【図11】従来のトナー薄層形成用ブレードを模式的に示した断面図である。

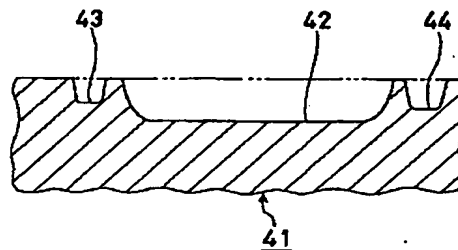
【符号の説明】

- 2 現像ローラー
- 3 トナー
- 10、50 トナー薄層形成用ブレード
- 11、51 支持部材
- 12、52 板状弾性部材
- 12a、52a エッジ部
- 12b 上側主面
- 12c 下側主面
- 12d 上側主面端部
- 20 板状弾性部材の製造装置
- 22 エンドレスベルト
- 27 液状組成物
- 40 回転連続成形用型
- 42 成形用溝
- 120 連続帯状体

【図2】

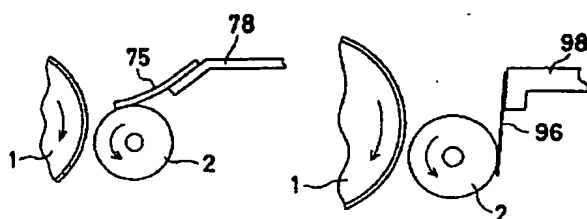


【図4】



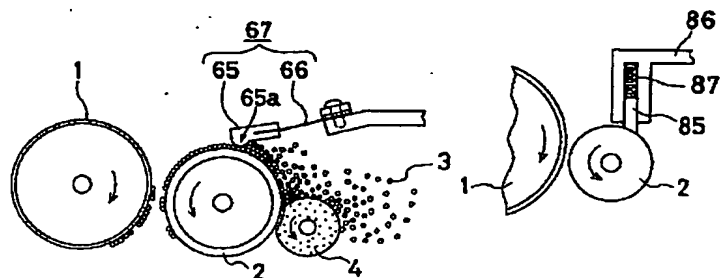
【図7】

【図9】

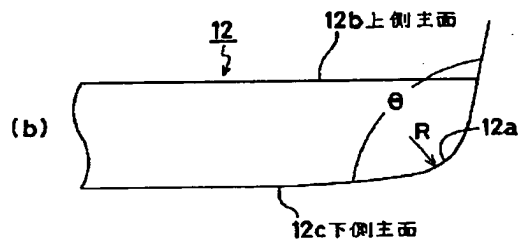
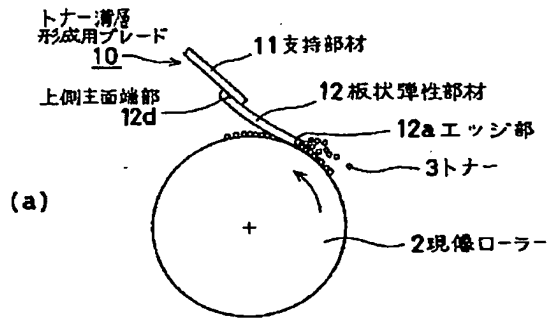


【図6】

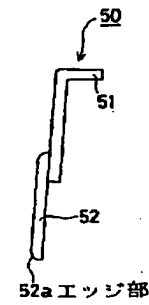
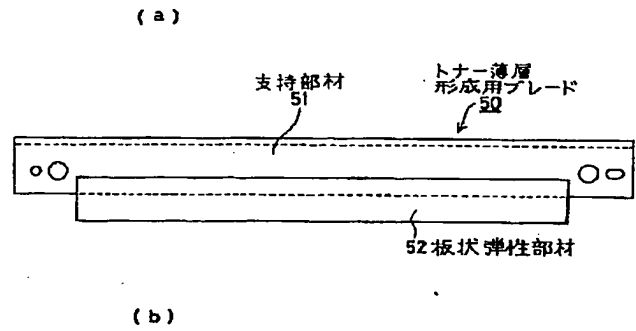
【図8】



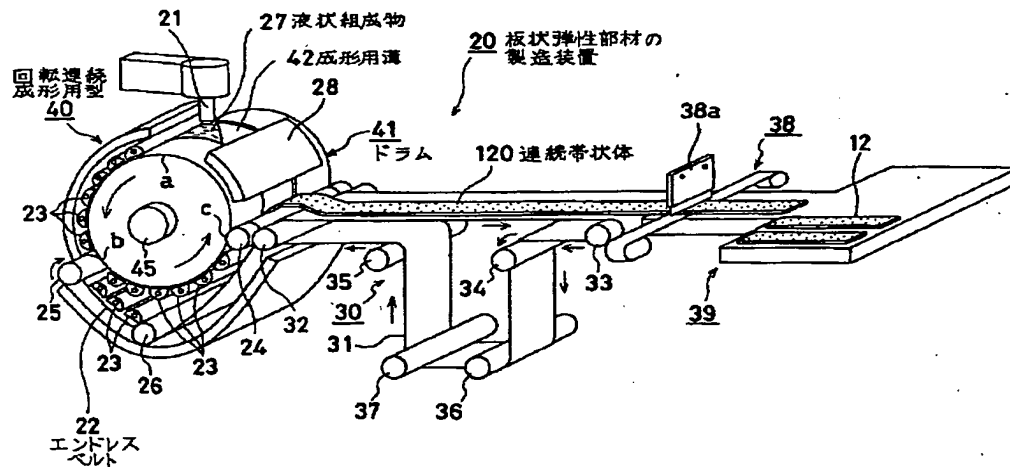
【図 1】



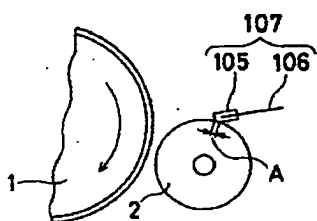
【図 5】



【図 3】



【図 10】



【図 11】

